



PCT/CH 2005/000081

SCHWEIZERISCHE EidGENOSSENSCHAFT
CONFÉDÉRATION SUISSE
CONFEDERAZIONE SVIZZERA

REC'D 21 FEB 2005	
WIPO	PCT

Bescheinigung

Die beiliegenden Akten stimmen mit den ursprünglichen technischen Unterlagen des auf der nächsten Seite bezeichneten Patentgesuches für die Schweiz und Liechtenstein überein. Die Schweiz und das Fürstentum Liechtenstein bilden ein einheitliches Schutzgebiet. Der Schutz kann deshalb nur für beide Länder gemeinsam beantragt werden.

Attestation

Les documents ci-joints sont conformes aux pièces techniques originales de la demande de brevet pour la Suisse et le Liechtenstein spécifiée à la page suivante. La Suisse et la Principauté de Liechtenstein constituent un territoire unitaire de protection. La protection ne peut donc être revendiquée que pour l'ensemble des deux Etats.

Attestazione

I documenti allegati sono conformi agli atti tecnici originali della domanda di brevetto per la Svizzera e il Liechtenstein specificata nella pagina seguente. La Svizzera e il Principato di Liechtenstein formano un unico territorio di protezione. La protezione può dunque essere rivendicata solamente per l'insieme dei due Stati.

Bern, 9. FEB. 2005

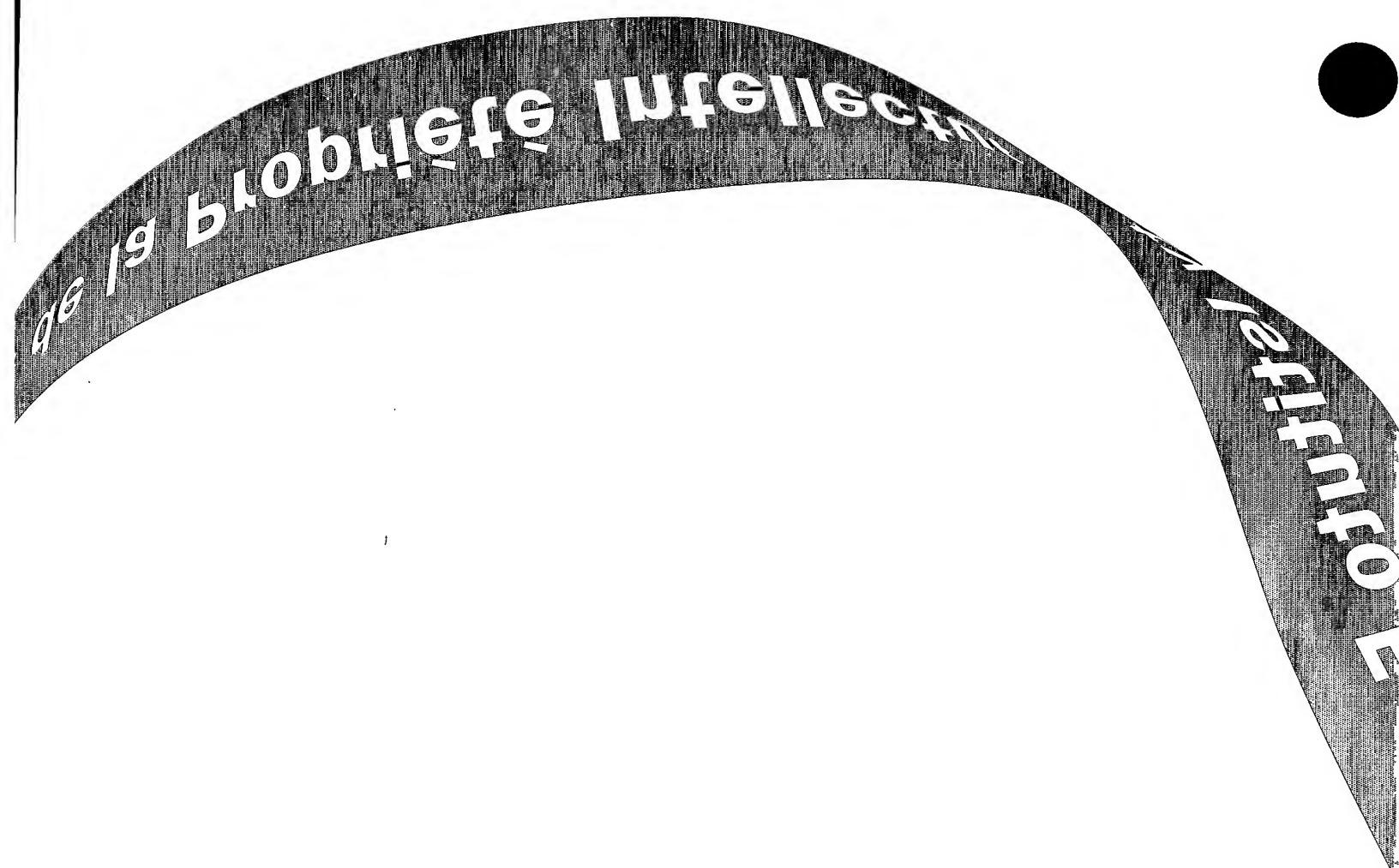
Eidgenössisches Institut für Geistiges Eigentum
Institut Fédéral de la Propriété Intellectuelle
Istituto Federale della Proprietà Intellettuale

Administration Patente
Administration des brevets
Amministrazione dei brevetti

J. Heinz
Jenni Heinz

**PRIORITY
DOCUMENT**

SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)



Hinterlegungsbescheinigung zum Patentgesuch Nr. 00243/04 (Art. 46 Abs. 5 PatV)

Das Eidgenössische Institut für Geistiges Eigentum bescheinigt den Eingang des unten näher bezeichneten schweizerischen Patentgesuches.

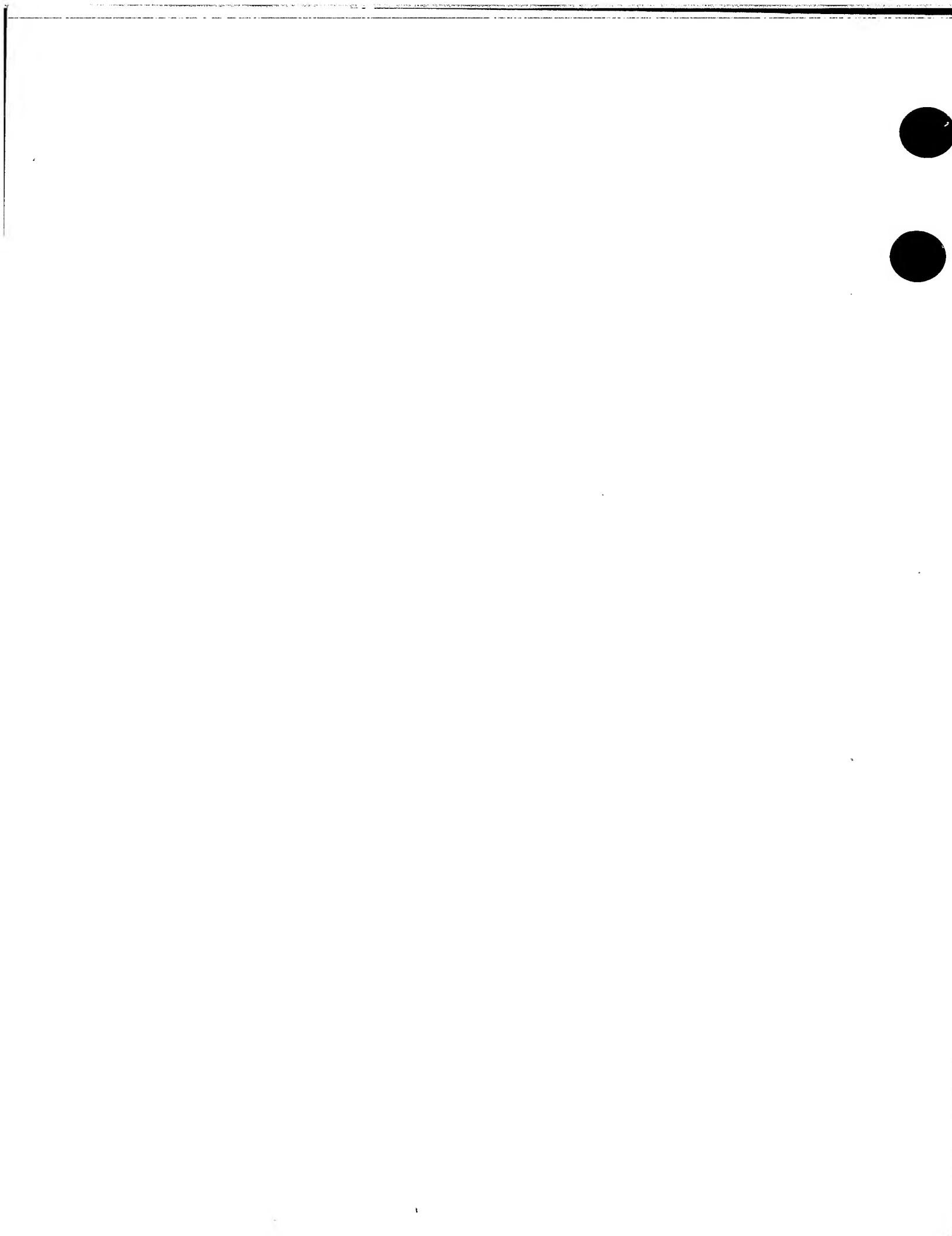
Titel:
Verfahren und Vorrichtung zur Charakterisierung und Abwandlung von Duft- und/oder Aromakompositionen.

Patentbewerber:
Novablend AG
Rütistrasse 19
8952 Schlieren

Vertreter:
Schmauder & Partner AG Patentanwaltsbüro
Zwängiweg 7
8038 Zürich

Anmeldedatum: 17.02.2004

Voraussichtliche Klassen: G01N



Unveränderliches Exemplar
Exemplaire invariable
Esemplare immutabile

Exemplum

Verfahren und Vorrichtung zur Charakterisierung und Abwandlung von
Duft- und/oder Aromakompositionen

Technisches Gebiet

- 5 Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Charakterisierung von Duft- und/oder Aromakompositionen, eine damit erzeugte Kompositions-Datenbank, ein Verfahren zur Abwandlung einer Duft- und/oder Aroma-komposition, sowie eine Vorrichtung zur Durchführung der vorgenannten Verfahren.

10

Stand der Technik

- In der parfümistischen und flavoristischen Praxis besteht ein ständiger Bedarf an neuen bzw. abgewandelten Düften und Aromen, welche den verschiedenen Anforderungen entsprechen müssen. Die diesbezügli-
15 che generelle Problematik ist beispielsweise in der DE 101 44 816 A1 beschrieben. Insbesondere wird die Suche nach geeigneten Düften und Aromen dadurch erschwert, dass die Zusammenhänge zwischen der Duft- bzw. Aromawahrnehmung einerseits und der chemischen Struktur des Duft- bzw. Aromastoffes nicht hinreichend bekannt sind. Ausserdem
20 zeigt sich, dass häufig bereits geringfügige Änderungen am strukturellen Aufbau bekannter Duft- oder Aromastoffe starke Änderungen der olfakto-rischen bzw. geschmacklichen Eigenschaften bewirken können. Noch komplexer sind die Zusammenhänge bei den häufig verwendeten Duft- und Aromakompositionen, die aus einer Mischung mehrerer Duft- bzw.
25 Aromastoffe gebildet sind.

- In der EP 1 271 140 A1 ist ein Verfahren zur Bestimmung von sensori-schen Attributen von Nahrungsmitteln mit einer dispersen Lipidphase beschrieben. Dabei wird eine Probe des Nahrungsmittels in eine Umge-
30 bung gebracht, welche soweit wie möglich den Bedingungen im Mund bei der Einnahme des Nahrungsmittels entspricht. Aufgrund der räumli-

chen Verteilung der Lipidphase unter diesen Bedingungen wird alsdann eine Voraussage der sensorischen Attribute erstellt. Eine allgemeine Voraussage der sensorischen Eigenschaften von Duft- oder Aromakompositionen ist damit jedoch nicht möglich. Zudem sind in der EP 1 271

- 5 140 A1 die in der parfümistischen und flavoristischen Praxis sich stellenden Fragen der Handhabung von bekannten sensorischen Attributen im Hinblick auf deren praktische Nutzung, insbesondere zur Herstellung neuer Kreationen, die einem vorgegebenen sensorischen Profil möglichst nahe kommen, nicht angesprochen.

10

Darstellung der Erfindung

Aufgabe der Erfindung ist es, ein Verfahren zur Charakterisierung von Duft- und/oder Aromakompositionen anzugeben, mit dem die obigen Nachteile und Begrenzungen vermieden werden. Diese Aufgabe wird er-
15 findungsgemäss durch das im Anspruch 1 definierte Verfahren bzw. durch die im Anspruch 10 definierte Kompositions-Datenbank gelöst. Das erfindungsgemässe Charakterisierungsverfahren umfasst die folgenden Verfahrensschritte:

- 20 a) Bereitstellen einer Gruppe von Duft- und/oder Aromakompositionen durch Vermischen von vorgegebenen Stoffkomponenten, wobei einer jeden Komposition ein Rezepturvektor zugeordnet wird, welcher die Mengenanteile der zur Bildung der Komposition verwendeten Stoff- komponenten angibt;

25

- b) quantitative Bewertung der einzelnen Kompositionen durch sensorische Attribute und Bildung je eines einer jeden Komposition zugeordneten Attributvektors, welcher den Bewertungsergebnissen von ausgewählten sensorischen Attributen entspricht; und

30



- c) Speicherung der Rezepturvektoren und der Attributvektoren in einer Kompositions-Datenbank derart, dass für jede Komposition die ihr zugeordneten Vektoren in Relation zueinander und zur Komposition abrufbar sind.

5

Als "Stoffkomponenten" im vorliegenden Zusammenhang sind nebst verschiedenen Duft- und/oder Aromastoffen auch die je nach Anwendung erforderlichen Lösungsmittel, Trägersubstanzen und dergleichen zu verstehen.

10

Als "Rezepturvektor" wird eine geordnete Reihe von Zahlenwerten verstanden, welche die Mengenanteile der Stoffkomponenten angibt, die zur Bildung einer Duft- und/oder Aromakomposition verwendet wurden. Dabei gibt beispielsweise die m-te Komponente (im algebraischen Sinn) 15 des Rezepturvektors der n-ten Komposition an, welchen Mengenanteil die Stoffkomponente "m" in der besagten Komposition "n" aufweist.

20

Analog zu den Rezepturvektoren ist der "Attributvektor" als geordnete Reihe von Zahlenwerten darstellbar, welche die numerischen Bewertungsergebnisse der einzelnen sensorischen Attribute angeben.

25

Beim erfindungsgemässen Charakterisierungsverfahren wird demnach eine Gruppe von Duft- und/oder Aromakompositionen dahingehend charakterisiert, dass für jede Komposition sowohl die Zusammensetzung – ausgedrückt in Form eines Rezepturvektors – wie auch die sensorischen Attribute – ausgedrückt in Form eines Attributvektors – in eine Kompositions-Datenbank gespeichert werden. Dadurch, dass für jede Komposition die ihr zugeordneten Vektoren in Relation zueinander und zur Komposition abrufbar sind, können die an sich hochkomplexen Zusammenhänge zwischen der Zusammensetzung und den sensorischen Attributen von Duft- und/oder Aromakompositionen in systematischer Art und Weit-

se erfasst werden und stehen für weitergehende Analysen zur Verfügung. Insbesondere bildet die im Zuge des erfindungsgemäßen Charakterisierungsverfahrens erstellte Kompositions-Datenbank eine Grundlage für eine gezielte Abwandlung bereits charakterisierter Kompositionen.

5

Eine weitere Aufgabe der Erfindung ist es, ein Verfahren zur Abwandlung einer nach dem vorgenannten erfindungsgemäßen Verfahren charakterisierten Duft- und/oder Aromakomposition anzugeben. Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß gelöst durch das im Anspruch 4 definierte

10 Verfahren, welches die folgenden Verfahrensschritte umfasst:

- a) Vorgeben eines abgewandelten Attributvektors;
- b) Bestimmen eines Operators, welcher zumindest in einer Umgebung des abgewandelten Attributvektors eine Transformation von Rezepturvektoren auf Attributvektoren bewerkstelligt;
- c) Ermitteln eines abgewandelten Rezepturvektors mit der Massgabe, dass er unter Anwendung des besagten Operators zum abgewandelten Attributvektor transformiert wird;
- d) Vermischen der vorgegebenen Stoffkomponenten mit Mengenanteilen gemäß dem abgewandelten Rezepturvektor, wodurch eine abgewandelte Komposition gebildet wird.

25

Das erfindungsgemäße Abwandlungsverfahren baut demnach auf dem erfindungsgemäßen Charakterisierungsverfahren bzw. auf der daraus gewonnenen Kompositions-Datenbank auf. Dabei stellt sich die Aufgabe, ausgehend von einem abgewandelten Attributvektor, der die gewünschten sensorischen Attribute einer neu zu bildenden Komposition angibt, einen entsprechenden Rezepturvektor zu bestimmen. Zu diesem Zweck

werden zumindest die dem abgewandelten Attributvektoren am nächsten liegenden Attributvektoren, die bereits in der Kompositions-Datenbank gespeichert sind und für die demzufolge auch bereits je ein zugehöriger Rezepturvektor bekannt ist, herangezogen. Anhand der bekannten Relation zwischen diesen Attributvektoren und Rezepturvektoren wird ein Operator ermittelt, welcher zumindest in einer Umgebung des abgewandelten Attributvektors eine Transformation von Rezepturvektoren auf Attributvektoren bewerkstellt. Anschliessend wird nach einem abgewandelten Rezepturvektor gesucht, wobei dieser die Eigenschaft haben soll, dass er unter Anwendung des zuvor ermittelten Operators zum gewünschten abgewandelten Attributvektor transformiert wird. Zum Schluss wird durch Vermischen der vorgegebenen Stoffkomponenten mit Mengenanteilen gemäss dem abgewandelten Rezepturvektor die gesuchte abgewandelte Komposition gebildet.

Noch eine weitere Aufgabe der Erfindung ist es, eine Vorrichtung zur Durchführung der erfindungsgemässen Verfahren anzugeben. Gelöst wird diese Aufgabe durch die im Anspruch 9 definierte Vorrichtung. Die erfindungsgemässe Vorrichtung weist eine Datenverarbeitungseinheit sowie eine von dieser steuerbare Mischvorrichtung auf, wobei die Datenverarbeitungseinheit Mittel zur Eingabe, Speicherung und Abfrage von mindestens einer Kompositions-Datenbank sowie Mittel zur Bestimmung von Abbildungsoperatoren, Mittel zur Eingabe von Attributvektoren, Mittel zur Berechnung von abgewandelten Rezepturvektoren und Mittel zur Übertragung von durch die Rezepturvektoren geprägten Steuerungssignalen an die Mischvorrichtung umfasst. Die Mischvorrichtung weist folgende Bestandteile auf:

- a) eine Vielzahl von mit einzelnen Stoffkomponenten befüllbaren Vorratsbehältern;

- b) eine Vielzahl von Aufnahmebehältern;
- c) eine steuerbare Zuführvorrichtung, um vorgegebene Mengen einzelner Stoffkomponenten von den entsprechenden Vorratsbehältern in die Aufnahmebehälter zu bringen zur Bildung einer Duft- und/oder Aromakomposition.

Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind in den abhängigen Ansprüchen definiert.

10

Die Bewertung sensorischer Attribute von Duft- und/oder Aromakompositionen wird bekanntlich dadurch erschwert, dass eine sensorische Bewertung durch einzelne Personen oftmals erhebliche Abweichungen aufgrund subjektiver Einflussfaktoren zeigt. Vorzugsweise wird deshalb ein qualifizierbares Vorgehen angewandt. Insbesondere kann dies gemäss Anspruch 2 mittels quantitativer deskriptiver Analyse vorgenommen werden.

Zweckmässigerweise wird für die Bildung des Attributvektors nur ein ausgewählter Teil der aus der quantitativen Bewertung hervorgehenden Attribute verwendet. Die Auswahl dieser Attribute wird gemäss Anspruch 3 vorteilhafterweise mittels einer Faktorenanalyse vorgenommen.

Die Ermittlung eines Operators, der eine Transformation von Rezepturvektoren auf Attributvektoren bewerkstellt, kann dadurch erschwert sein, dass unter Umständen mehrere sehr unterschiedliche Rezepturen zu Kompositionen mit sehr ähnlichen sensorischen Attributen führen. Vorteilhafterweise wird deshalb das Verfahren nach Anspruch 5 angewendet, bei dem mittels multipler Regression und/oder neuronaler Netze die bijektive Relation zwischen Attribut- und Rezepturvektoren der Kompositionsdatenbank verwendet wird, um den gesuchten Operator auf-

grund der lokalen Situation in der Umgebung eines abgewandelten Attributvektors zu ermitteln.

- Bei der Bereitstellung einer Gruppe von Duft- und/oder Aromakompositionen ist es zweckmässig, aufbauend auf einigen als Grundlage dienen den Stoffkomponenten, welche eine herausragende Duft- bzw. Geschmacknote definieren, durch wahlweise Zugabe weiterer Stoffkomponenten eine Reihe von Kompositionen mit leicht unterschiedlichen sensorischen Attributen aufzubauen. Grundsätzlich können hierfür verschiedene Vorgehensweisen angewandt werden. Insbesondere kann dies gemäss Anspruch 6 in vorteilhafter Weise mittels statistischer Versuchsplanung durchgeführt werden. Eine hierfür ausgestattete Vorrichtung ist im Anspruch 9 definiert. Die dabei vorgesehenen Mittel zur Erzeugung von Rezepturvektoren können insbesondere durch ein programmierbares Rezepturmodul gebildet sein, das mit Mitteln zur Dateneingabe, Datenverarbeitung und Datenausgabe sowie mit Speicherungsmitteln, namentlich zur Speicherung der erzeugten Rezepturvektoren im Rahmen der Kompositions-Datenbank ausgestattet ist.
- Für die Suche nach einer Komposition mit gewünschten sensorischen Attributen wird zweckmässigerweise ein entsprechender Attributvektor vorgegeben, der insbesondere als Abwandlung eines bereits in der Kompositions-Datenbank vorhandenen Attributvektors angesehen werden kann. Insbesondere kann die Abwandlung darin bestehen, dass ein bestimmtes Attribut verstärkt oder abgeschwächt werden soll. Vorteilhafterweise wird eine derartige Abwandlung auf interaktive Weise anhand geeigneter Visualisierungs- und Eingabemittel, beispielsweise über Bildschirmmonitor und Computer-Maus und dergleichen vorgenommen. Sofern der Wunsch besteht, eine vorgegebene Duft- und/oder Aroma komposition unbekannter Zusammensetzung nachzubilden, kann gemäss Anspruch 7 ein abgewandelter Attributvektor dadurch bestimmt werden,

dass für die besagte Komposition eine Attributbewertung, beispielsweise gemäss Anspruch 2 mittels quantitativer deskriptiver Analyse, vorgenommen wird.

- 5 Zur Visualisierung und Bearbeitung von Attributvektoren sind an sich die verschiedenen Darstellungsarten möglich. Vorteilhafterweise werden die Attributvektoren gemäss Anspruch 8 in Form von Polardiagrammen, insbesondere als so genannte "Spiderwebs" dargestellt. Dabei ist jedem Attribut ein von einem gemeinsamen Zentrum ausgehender Strahlabschnitt zugeordnet, dessen Länge ein Mass für die Ausprägung des betreffenden Attributs ist. Vorteilhafterweise sind die Strahlen winkelmässig äquidistant angeordnet.
- 10

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

- 15 Ausführungsbeispiele der Erfindung werden nachfolgend anhand der Zeichnungen näher beschrieben, dabei zeigen:

- 20 Fig. 1 eine Vorrichtung zur Charakterisierung und Abwandlung von Duft- und/oder Aromakompositionen, in schematischer Darstellung;
- Fig. 2 eine schematische Darstellung des Vorgehens bei der Entwicklung eines Moduls;
- 25 Fig. 3 eine schematische Darstellung von sechs Kompositionen in einer durch zwei Attribute a und b aufgespannten Ebene;
- Fig. 4 eine schematische Darstellung des Vorgehens bei der Abwandlung einer Komposition;

30



Fig. 5 grafische Darstellung des Zusammenhangs zwischen der Ausprägung des Aromas "Pfirsicharoma" und dem Mengenanteil der Stoffkomponente "Butylacetat" und zugehörige Regressionsgerade;

5

Fig. 6 eine Darstellung des Attributvektors einer Komposition als Polardiagramm.

Wege zur Ausführung der Erfindung

10 Die in der Figur 1 dargestellte Vorrichtung zur Charakterisierung und Abwandlung von Duft- und/oder Aromakompositionen umfasst eine Datenverarbeitungseinheit 2 und eine von dieser steuerbare Mischvorrichtung 4. Die Mischvorrichtung 4 weist eine Vielzahl von mit einzelnen Stoffkomponenten befüllbaren Vorratsbehältern 6, 6a, etc. - beispielsweise kleine Glasflaschen - sowie eine Vielzahl von Aufnahmebehältern 8, 8a, 8b, 8c, etc. - beispielsweise Reagenzgläser - für Duft- und/oder Aromakompositionen auf.

15

Eine steuerbare Zuführvorrichtung 10 umfasst eine von einer nicht dargestellten Druckgasquelle versorgte Druckgasleitung 12, von welcher aus zu den einzelnen Vorratsbehältern 6, 6a, etc. führende Zuführleitungen 14, 14a, etc. abgezweigt sind. Des Weiteren ist ein jeder Vorratsbehälter 6, 6a, etc. mit einer Steigleitung 18, 18a, etc. ausgestattet, die im Wesentlichen bis zum Boden des betreffenden Vorratsbehälters ragt. Die 20 einzelnen Steigleitungen 18, 18a, etc. sind an ihren von den Vorratsbehältern abgewandten, distalen Enden 20, 20a, etc. zu einem Füllarm 22 gebündelt, der zu einer Abfüllstation 24 gehört. In jeder Steigleitung 18, 18a, etc. befindet sich zudem ein steuerbares Ventil 16, 16a, etc.. Die 25 Zuführleitung 14, 14a, etc. und die Steigleitung 18, 18a, etc. eines jeden Vorratsbehälters 6, 6a, etc. sind durch einen Behälterdeckel 26, 26a, etc. geführt, der einen druckdichten Abschluss bildet. Um eine gewisse 30



Menge der in einem Vorratsbehälter 6 befindlichen Stoffkomponente in einen Aufnahmebehälter 8 zu bringen, wird das entsprechende Ventil 16 in der Steigleitung 18 geöffnet. Durch Wirkung des im Vorratsbehälter 6 herrschenden Überdrucks wird die Stoffkomponente in die Steigleitung 18, durch das Ventil 16 hindurch und bis zum Füllarm 22 gedrängt.

Weiterhin umfasst die Mischvorrichtung 4 einen im Wesentlichen horizontal angeordneten Drehtisch 28, dessen Peripherie mit einer Vielzahl von über den Umfang verteilten Öffnungen 30 versehen ist. Wie aus der Figur 1 hervorgeht, sind die einzelnen Aufnahmebehälter 8, 8a, 8b, 8c hängend am Drehtisch 28 in den einzelnen Öffnungen 30 angeordnet. Zu diesem Zweck weisen die Aufnahmebehälter 8, 8a, 8b, 8c etc. einen oberen Kragen auf, welcher die Weite der Öffnungen 30 übertrifft und damit eine Auflagefläche für die hängende Lagerung der Aufnahmebehälter 8, 8a, 8b, 8c, etc. bildet. Der Drehtisch 28 ist um seine Mittelachse A drehbar und kann zudem von der hier dargestellten unteren Stellung in Achsenrichtung in eine obere Stellung verschoben werden. Eine im Wesentlichen koaxial oberhalb des Drehtisches 28 befindliche Deckscheibe 32 bildet eine obere Abdeckung für die im Drehtisch 28 hängenden Aufnahmebehälter 8a, 8b, 8c, etc.; aus Anschaulichkeitsgründen ist jedoch die Deckscheibe 32 in der Figur 1 gegenüber dem Drehtisch 28 etwas angehoben dargestellt.

Die Abfüllstation 24 beinhaltet überdies eine Wägevorrichtung 34, mittels welcher die in einen darauf stehenden Aufnahmebehälter 8 zugeführten Mengen der verschiedenen Stoffkomponenten exakt bestimmbar sind. Wie aus der Figur 1 ersichtlich, sind der Füllarm 22, der zu befüllende Aufnahmebehälter 8 und die Wägevorrichtung 34 im Wesentlichen senkrecht untereinander angeordnet. Eine Aussparung 36 in der Deckscheibe 32 lässt einen Durchgang für den auf der Wägevorrichtung 34 stehenden Aufnahmebehälter 8 frei.

Nach erfolgtem Befüllen des Aufnahmebehälters 8 werden zunächst die Deckscheibe 32 und der Füllarm 22 bis zur Freigabe des Aufnahmebehälters 8 angehoben; ausserdem wird der Drehtisch 28 hochgefahren bis der Aufnahmebehälter 8 daran hängend ist. Anschliessend wird der

- 5 Drehtisch 28 soweit um die Mittelachse A gedreht, bis sich der nächste zu befüllende Aufnahmebehälter 8a über der Wägevorrichtung 24 befindet. Danach wird der Drehtisch 28 abgesenkt, wodurch der Aufnahmebehälter 8a auf die Wägevorrichtung 24 zu stehen kommt. Schliesslich wird die Deckscheibe 32 auf die Oberteile der im Drehtisch 28 hängenden Aufnahmebehälter 8, 8b, 8c abgesenkt; ausserdem wird der Füllarm 22 wieder soweit abgesenkt, dass sich die distalen Enden 20, 20a, etc. der Steigleitungen 18, 18a, etc. innerhalb oder knapp oberhalb der Mündung des Aufnahmebehälters 8a befinden, der nunmehr befüllt werden kann.

15

Die zuvor beschriebenen Bewegungen von Drehtisch 28, Füllarm 22 und Deckscheibe 32 werden durch eine lediglich schematisch dargestellte Antriebsgruppe 38 bewerkstelligt, die von der Datenverarbeitungseinheit 2 gesteuert wird.

20

Es ist zweckmässig, austauschbare unterschiedliche Drehtische vorzusehen. Beispielsweise kann ein erster Drehtisch für 64 kleinere, mit bis zu 20 g befüllbaren Behälter und ein zweiter Drehtisch für 28 grössere, mit bis zu 100 g befüllbaren Behälter vorgesehen werden.

25

Zweckmässigerweise umfasst die Vorrichtung mehrere, beispielsweise vier Abfüllstationen und eine entsprechende Anzahl von Wägevorrichtungen, Füllarme, Ventilgruppen etc., wodurch das Befüllen einer grösseren Anzahl von Aufnahmebehältern entsprechend beschleunigt werden kann.

Die Datenverarbeitungseinheit 2 weist an sich bekannte Funktionsgruppen wie Computer, Speichermedien, Bildschirmmonitor, Computermaus und dergleichen auf, welche zur Eingabe, Speicherung, Verarbeitung und Abfrage von Daten dienen. Wie nachfolgend anhand der massgeblichen Verfahrensschritte näher erläutert, umfasst die Datenverarbeitungseinheit 2 insbesondere Mittel zur Eingabe, Speicherung, Verarbeitung und Abfrage von mindestens einer Kompositions-Datenbank sowie Mittel zur Bestimmung von Abbildungsoperatoren, Mittel zur Eingabe von Attributvektoren, Mittel zur Berechnung von abgewandelten Rezepturvektoren und Mittel zur Übertragung von durch die Rezepturvektoren geprägten Steuerungssignalen an die Mischvorrichtung 4.

Mit der oben beschriebenen Vorrichtung lassen sich Rezepte und sensorische Daten von Duft- und/oder Aromakompositionen - nachfolgend als "Kompositionen" bezeichnet - verwalten. Der Anwender kann die vorhandenen Datenbanken gezielt nach sensorischen Eigenschaften durchforsten und sich die Rezepte der Kompositionen anzeigen lassen. Die Rezepturen lassen sich, wenn sie nicht die geforderten sensorischen Eigenschaften besitzen, mit Hilfe einer Abwandlungsprozedur modifizieren. Dabei werden mehrere neue Rezepte erstellt, welche den gewünschten sensorischen Eigenschaften genügen sollten. Grundlage der Abwandlungsprozedur sind die bereits bestehenden Kompositionen und deren sensorischen Bewertungen. Die Erhebung und Auswertung dieser Daten sowie die Funktionsweise der Abwandlungsprozedur werden nachfolgend näher beschrieben.

In der praktischen Anwendung hat es sich bewährt, Gruppen von Kompositionen als sogenannte "Module" zu betrachten, wobei ein jedes Modul einer gewünschten Duft- oder Aromarichtung zugehört. Die Entwicklung eines derartigen Moduls ist in der Figur 2 dargestellt. Um beispielsweise ein Modul für das Aroma von Mango zu erstellen, werden zu-



- nächst Fachliteratur und Datenbanken nach Komponenten durchforstet, die schon in Mangoaromen eingesetzt wurden oder natürlicherweise in der Frucht vorkommen. Nach erfolgter Auswahl von beispielsweise 10 bis 20 solcher Stoffkomponenten wird eine Gruppe von Kompositionen
- 5 bereitgestellt, indem jeweils einige Stoffkomponenten miteinander vermischt werden. Dabei werden je nach Anwendungsbereich neben den Aromakomponenten auch übliche Lösungsmittel, Trägersubstanzen und dergleichen mit vermischt. Mit der hier beschriebenen Vorrichtung werden die Stoffkomponenten in Reagenzgläser dosiert, die 8 bis 15 Gramm
- 10 fassen, wobei bis zu 64 Kompositionen gleichzeitig hergestellt werden können. Jede so hergestellte Komposition ist durch einen Rezepturvektor charakterisiert, welcher die Mengenanteile der zur Bildung der Komposition verwendeten Stoffkomponenten angibt.
- 15 In algebraischer Schreibweise lässt sich die Bildung von beispielsweise 14 Kompositionen K_1 bis K_{14} aus beispielsweise 33 Stoffkomponenten S_1 bis S_{33} wie folgt darstellen:
- $$(K) = R (S) \quad (1)$$
- 20 wobei der Kompositionsvektor (K) ein Spaltenvektor der Dimension 14 und der Stoffkomponentenvektor (S) ein Spaltenvektor der Dimension 33 ist und wobei die Rezepturmatrix R eine Matrix mit 14 Zeilen und 33 Spalten ist. Das Matrixelement R_{ij} stellt den Mengenanteil der Stoffkomponente S_j in der Komposition K_i dar. Ebenso kann die i-te Zeile der Rezepturmatrix R als Zeilenvektor $(R_i)^T$ interpretiert werden, der die Zusammensetzung der Komposition K_i darstellt, weshalb $(R_i)^T$ auch als Rezepturvektor der Komposition K_i bezeichnet wird. (In der hier verwendeten Notation werden Zeilenvektoren mit dem Index T für "transponiert" 25 dargestellt).
- 30

Ein Ausschnitt einer Rezepturmatrix mit Mengenanteilen in Gewichtsprozent ist nachfolgend in Tabelle 1 dargestellt.

Tabelle 1: Ausschnitt einer Rezepturmatrix

5

	S1 2-Isopropyl-4- methylthiazol	S2 3-Hexenyl- azetat	...	S10 Ethanol	...	S33 Vanillin
K1	0.0072	0		99.2267	...	0
K2	0.0066	0		99.2079	...	0.0023
.
.
.
K14	0	0.1454		99.4560	...	0

Die so bereitgestellten Kompositionen werden anschliessend bezüglich ihrer sensorischen Attribute bewertet. Zweckmässigerweise kann in einer ersten Phase eine Vorausscheidung von ungeeignet erscheinenden 10 Kompositionen wie auch eine Verfeinerung von geeignet erscheinenden Kompositionen vorgenommen werden. Zu diesem Zweck werden die Kompositionen bezüglich ihrer Aromacharakteristik beschnüffelt. Die Rezepte der klar erkennbaren Mangoaromen werden verfeinert, produziert und wieder getestet. Die guten Mangoaromen werden danach in einer 15 sauren Zuckerwasserlösung verkostet. Es kommt vor, dass gut riechende Aromen nicht dementsprechend gut schmecken und somit ebenfalls auszuscheiden sind.

Für die auf obige Weise ausgewählten "besten" Mangoaromen wird in 20 der Folge eine quantitative Bewertung von sensorischen Attributen vorgenommen, wobei dies zweckmässigerweise in einem spezialisierten Sensorik-Labor durchgeführt wird. Dabei wird zu jeder Komposition ein zugeordneter Attributvektor gebildet, welcher den Bewertungsergebnissen der einzelnen sensorischen Attribute entspricht. In Analogie zu den

oben eingeführten Rezepturvektoren (R_i)^T kann der Attributvektor einer Komposition K_i als Zeilenvektor (A_m)^T geschrieben werden, bzw. die Attributvektoren einer Gruppe von Kompositionen können als Attributmatrix A dargestellt werden, wobei das Matrixelement A_{im} die Ausprägung des Attributes m in der Komposition K_i darstellt. Ein Ausschnitt einer Attributmatrix mit Merkmalsausprägungen auf einer Normskala von 0 bis 15 ist nachfolgend in Tabelle 2 dargestellt.

Tabelle 2: Ausschnitt einer Attributmatrix

10

	A1 blumig im Aroma	A2 fruchtig im Aroma	...	A58 hölzern im Aroma
K1	6.92	4.39		2.03
K2	7.54	4.75		2.18
.	.	.		.
.	.	.		.
.	.	.		.
K14	6.43	3.63		2.97

Zweckmässigerweise wird nun im Sinne einer Datenreduktion eine Faktorenanalyse (engl. auch "principal component analysis (PCA)" genannt) durchgeführt. Dabei werden Attribute auf Ähnlichkeiten in ihrer Struktur innerhalb der Attributmatrix untersucht. Pro extrahiertem Faktor wird ein Attribut ausgewählt, welches einerseits eine hohe Faktorladung hat und andererseits für die Aromarichtung am meisten Sinn macht. Nur die ausgewählten Attribute können später im Rahmen des Abwandlungsverfahrens gezielt verändert werden. Deshalb werden vor allem Attribute gewählt, die einen positiven Effekt auf das betrachtete Aroma bzw. den betrachteten Duft haben. Es dürfte ja kaum erwünscht sein, beispielsweise ein bestehendes Mangoaroma später in Richtung einer stärker ausgeprägten Modrigkeit oder Hölzigkeit abzuwandeln. In der Praxis werden pro Modul ungefähr zehn sensorische Attribute ausgewählt. Dement-

sprechend wird die Dimensionalität der Attributvektoren (A_m)^T reduziert, indem die Anzahl von Vektorkomponenten beispielsweise von 50 auf 10 reduziert wird.

- 5 Die verwendeten Rezepturvektoren sowie die ausgewählten Attributvektoren werden in einer Kompositions-Datenbank derart abgespeichert, dass für jede Komposition die ihr zugeordneten Vektoren in Relation zueinander und zur Komposition abrufbar sind.
- 10 Mit der oben beschriebenen Datenerhebung werden in einem multidimensionalen "Attributraum" einzelne Punkte bestimmt, wobei jede Komposition eines Moduls einem Punkt im besagten Attributraum entspricht. Dies ist schematisch in der Figur 3 für Kompositionen in einer durch zwei Attribute aufgespannten Ebene dargestellt. Um eine gezielte Abwandlung der Attribute vornehmen zu können, sollten die sensorischen Attribute der bereitgestellten Kompositionen bezüglich ihrer einzelnen Attribute eine möglichst grosse Streuung aufweisen.
- 15

Im Hinblick auf eine Abwandlung einer bestehenden Komposition wird für das zugehörige Modul eine Attribut-Rezepturmatrixt M erstellt. Das Matrixelement M_{mj} gibt dabei an, wie stark die Ausprägung des Attributes k durch den Mengenanteil der Stoffkomponente S_j geprägt wird. Diese Zusammenhänge werden beispielsweise mittels multipler linearer Regression und/oder neuronaler Netze ermittelt. Zweckmässigerweise werden die mit unterschiedlichen Methoden gewonnenen Ergebnisse miteinander verglichen und bei Bedarf abgeglichen. Dieses Verfahren ist schematisch in der Figur 4 dargestellt. Das Prinzip zur Bestimmung eines Matrixelementes M ist zudem in der Figur 5 veranschaulicht. Darin ist für jede der 14 Komponenten eines Moduls die Ausprägung des Attributs "blumig im Aroma" gegen den Mengenanteil der Stoffkomponente "Butylazetat" aufgetragen. Die durch lineare Regression ermittelte Trendlinie



zeigt, dass das Attribut Pfirsicharoma mit zunehmendem Mengenanteil von Butylazetat stärker ausgeprägt wird.

Ziel der vorgenannten Prozedur ist das Eruieren von Stoffkomponenten,
5 die eine positive oder aber eine negative Hebelwirkung auf das interessierende Attribut haben. Eine positive Hebelwirkung bedeutet, dass die Erhöhung des Mengenanteils der betreffenden Stoffkomponente in einem Aromarezept zu einer verstärkten sensorischen Wahrnehmung des interessierenden Attributes führt. Eine negative Hebelwirkung bedeutet
10 demgegenüber, dass zur Verstärkung der sensorischen Wahrnehmung des interessierenden Attributes der Mengenanteil der betreffenden Stoffkomponente erniedrigt werden muss.

Die Attribut-Rezepturmatrixt M kann als Matrixdarstellung eines Operators verstanden werden, der zumindest in einem lokalen Bereich des Attributraumes eine Transformation von Rezepturvektoren auf Attributvektoren bewerkstellt, was formell durch die folgende Gleichung ausgedrückt werden kann:
15

$$20 \quad (A) = M (R) \quad (2)$$

worin (A) und (R) nun die Attribut- und Rezepturvektoren in Spaltendarstellung sind. Für eine bereits charakterisierte Komposition K_i mit zugehörigem Rezepturvektor (R_i) ergibt Gleichung (2) den zugehörigen Attributvektor (A_i). Die erforderliche Lokalität der obigen Transformation bedeutet, dass die Gleichung (2) auch für eine gegenüber der Komposition K_i leicht abgewandelten Komposition K'_i in guter Näherung gilt. Anders formuliert heisst dies, dass die Anwendung der Rechenvorschrift (2) auf einen gegenüber (R_i) leicht abgewandelten Rezepturvektor (R'_i) einen berechneten abgewandelten Attributvektor ergibt, der in guter Näherung dem Attributvektor (A'_i) der abgewandelten Komposition K'_i entspricht.
25
30

Wird nun in der Praxis eine neue Komposition mit vorgegebener Attributsausprägung gesucht, so ist im Prinzip das zur gerade geschilderten Prozedur inverse Problem zu lösen. Vorgegeben ist nunmehr der gewünschte Attributvektor (A_{soll}) und gesucht ist ein zugehöriger Rezeptur-

5. vektor (R_{soll}), welcher als Herstellungsvorschrift für die gesuchte Komposition verstanden werden kann. Zweckmässigerweise wird man für diese Suche von einer bereits charakterisierten Komposition ausgehen, deren Attributsausprägung möglichst nahe bei der gewünschten ist. Es wird also eine Abwandlung einer bereits charakterisierten Komposition K_{ist} mit
- 10 Rezepturvektor R_{ist} und Attributvektor A_{ist} vorgenommen.

Im einfachsten Fall könnte das Abwandlungsverfahren als sogenannte "trial and error" Prozedur durchgeführt werden, d.h. man könnte beispielsweise mit Hilfe eines Zufallsgenerators eine Vielzahl von neuen

- 15 Rezepturvektoren in der Umgebung von (R_{ist}) erzeugen und durch Anwendung von Gleichung (2) deren zugehörige Attributvektoren berechnen. Dies wäre solang zu wiederholen, bis ein Attributvektor gefunden wird, der genügend nahe am gewünschten Attributvektor (A_{soll}) liegt. Sinnvoller ist es allerdings, für die Abwandlungsprozedur eine statistische Versuchsplanung zu verwenden. Eine mögliche Vorgehensweise wird nachfolgend näher erläutert.
- 20

Pro Attribut werden in der Regel vier bis zehn massgebliche Stoffkomponenten bestimmt. Sie werden nach ihrer Hebelwirkung positiv und negativ in die Kategorien 1 bis 3 eingeteilt, wobei Kategorie 1 der grössten

- 25 Hebelwirkung und Kategorie 3 der kleinsten Hebelwirkung entspricht. In die Kategorie 1 und 2 werden jeweils nur eine positive und eine negative Stoffkomponente eingeteilt, während der Kategorie 3 mehrere Stoffkomponenten zugeteilt werden können.

Die Tabelle 3 zeigt beispielhaft einen Ausschnitt der Resultate einer Datenauswertung aus einem Modul für Apfeleroma. Es sind die Attribute "frisch im Geschmack" und "blumig im Aroma" und die dazu eruierten Stoffkomponenten aufgeführt, wobei die Stoffkomponenten codiert aufgeführt sind. Wird zum Beispiel einem Apfelrezept die Stoffkomponente C335 zugegeben oder die Stoffkomponente C8 reduziert, sollte dieses Rezept blümiger im Geruch sein als das Basisrezept.

Tabelle 3: Ausschnitt der Datenauswertung eines Moduls für Apfeleroma

10

		frisch im Geschmack Stoffkomponente	blumig im Aroma Stoffkomponente
Positive Hebelwirkung	1.Kategorie	C13	C335
	2.Kategorie	C11	C345
	3.Kategorie	C21	C164
			C348
Negative Hebelwirkung	1.Kategorie	C8	C163
	2.Kategorie	C350	C8
	3.Kategorie	C12	C11
		C14	C12
		C74	C167
		C163	C341
		C345	C423

15

Wie oben beschrieben, lässt sich eine gegebene Rezeptur auswählen und danach durch deren Abwandlung die Ausprägung eines bestimmten Attributes gezielt verstärken. Dabei werden beispielsweise bis zu 14 neue Rezepturen nach einer eigens entwickelten Versuchsplanung erzeugt. Die Versuchsplanung sieht vor, dem Basisrezept die aus der Datenauswertung stammenden Stoffkomponenten zuzugeben oder zu reduzieren. In der Tabelle 4 ist der Ablauf der Versuchsplanung aufgezeigt. In den ersten vier Rezepten werden die Konzentrationen derjenigen

- 5 die Stoffkomponente mit negativer Hebelwirkung der Kategorie 2 in der Basisformulierung nicht enthalten, so wird die Rezeptur Nummer 6 nicht generiert. Stoffkomponenten mit positiver Hebelwirkung werden dagegen immer zugegeben. Die Rezepte 9 bis 14 werden durch die Kombination der ersten acht Aktionen erstellt.

10

Tabelle 4: Statistische Versuchsplanung

Rezept Nr.	Aktionen	Beschreibung
1	A1	Zugabe der Komponente Kategorie 1
2	A2	Zugabe der Komponente Kategorie 2
3	A3	Zugabe der Komponenten Kategorie 1&2
4	A4	Zugabe der Komponenten aller Kategorien
5	S1	Reduktion der Komponente Kategorie 1
6	S2	Reduktion der Komponente Kategorie 2
7	S3	Reduktion der Komponenten Kategorie 1&2
8	S4	Reduktion der Komponenten aller Kategorien
9	A4 & S4	Aktion A4 & S4 zusammen
10	A4 & S3	Aktion A4 & S3 zusammen
11	A3 & S4	Aktion A3 & S4 zusammen
12	A1 & S1	Aktion A1 & S1 zusammen
13	A2 & S2	Aktion A2 & S2 zusammen
14	A3 & S2	Aktion A3 & S2 zusammen

- Aus der Versuchsplanung geht demnach hervor, welche Stoffkomponenten erhöht oder reduziert werden müssen. Die absolute Masse dieser Änderungen muss jedoch für jede Stoffkomponente einzeln berechnet werden und wird wie folgt durchgeführt.



Zuerst wird für jede Stoffkomponente die Differenz zwischen dem maximalen je eingesetzten Mengenanteil R_{\max} und dem minimalen je eingesetzten Mengenanteil R_{\min} über alle Rezepturen des betrachteten Moduls bestimmt. Das Ergebnis wird durch die Differenz zwischen der maximalen Ausprägung A_{\max} und der minimalen Ausprägung A_{\min} eines Attributes über alle Rezepturen des betrachteten Moduls dividiert:

5 Ies Attribut:

$$x_1 = (R_{\max} - R_{\min}) / (A_{\max} - A_{\min}) \quad (3)$$

10 In einem weiteren Schritt wird der in der Basisrezeptur eingesetzte Mengenanteil R_{ist} der Stoffkomponente dividiert durch die sensorische Bewertung des Attributs der gewählten Rezeptur.

$$x_2 = R_{\text{ist}} / A_{\text{ist}} \quad (4)$$

15 Diese Berechnung entfällt, wenn die Stoffkomponente nicht in der Basisrezeptur vorhanden ist, da dann R_{ist} gleich Null ist.

20 Im nächsten Schritt wird der Mittelwert der beiden oben berechneten Werte berechnet.

$$x = (x_1 + x_2) / 2 \quad (5)$$

25 Diese Berechnung entfällt, wenn die zweite Berechnung entfällt. In diesem Fall ist $x = x_1$.

30 In einem letzten Schritt wird die Differenz zwischen der gewünschten Attributsausprägung A_{soll} und der sensorischen Bewertung A_{ist} des Attributs der gewählten Rezeptur mit dem Resultat von Gleichung (5) multipliziert:



$$\Delta R = x (A_{\text{soll}} - A_{\text{ist}}) \quad (6)$$

Das Ergebnis ΔR ist nun der Mengenanteil der betrachteten Stoffkomponente, welcher der Basisrezeptur dazugegeben oder in der Basisrezeptur reduziert wird. Übersteigt der Betrag von ΔR den Mengenanteil R_{ist} der Stoffkomponente in der Basisrezeptur, wird diese Stoffkomponente aus dem Rezept gestrichen.

Die obige Berechnung ist auf eine Verstärkung eines Attributes ausgetragen, kann aber auf analoge Art und Weise auch für die Abschwächung eines Attributes verwendet werden.

Ein Beispiel für die Visualisierung des Attributvektors einer einzelnen Komposition in Form eines Polardiagrammes (auch "Spiderweb" genannt) ist in der Figur 6 wiedergegeben. Dabei ist jedem Attribut ein von einem gemeinsamen Zentrum ausgehender Strahlabschnitt zugeordnet, dessen Länge ein Mass für die Ausprägung des betreffenden Attributs ist. Die Strahlen sind dabei winkelmässig äquidistant angeordnet. Bei der gezeigten Komposition ist das Attribut "Citrus" am wenigsten und das Attribut "Vanille" und "Frisch" am stärksten ausgeprägt. Eine derartige Darstellung ist für eine interaktive Abwandlung von Kompositionen gut geeignet. Dabei kann beispielsweise mittels einer Computermaus das am Bildschirm dargestellte Polardiagramm gezielt verändert werden und damit ein abgewandelter Attributvektor für eine gewünschte neue Komposition vorgegeben werden.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Charakterisierung von Duft- und/oder Aromakompositionen, gekennzeichnet durch folgende Verfahrensschritte:

5

a) Bereitstellen einer Gruppe von Duft- und/oder Aromakompositionen durch Vermischen von vorgegebenen Stoffkomponenten, wobei einer jeden Komposition ein Rezepturvektor zugeordnet wird, welcher die Mengenanteile der zur Bildung der Komposition verwendeten Stoffkomponenten angibt;

10

b) quantitative Bewertung der einzelnen Kompositionen durch sensorische Attribute und Bildung je eines einer jeden Komposition zugeordneten Attributvektors, welcher den Bewertungsergebnissen von ausgewählten sensorischen Attributen entspricht; und

15

c) Speicherung der Rezepturvektoren und der Attributvektoren in einer Kompositions-Datenbank derart, dass für jede Komposition die ihr zugeordneten Vektoren in Relation zueinander und zur Komposition abrufbar sind.

20

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Bewertung mittels quantitativer deskriptiver Analyse durchgeführt wird.

25

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Auswahl der zur Bildung der Attributvektoren verwendeten Attribute mittels einer Faktorenanalyse vorgenommen wird.

30

4. Verfahren zur Abwandlung einer nach dem Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3 charakterisierten Duft- und/oder Aromakomposition, gekennzeichnet durch folgende Verfahrensschritte:

- a) Vorgeben eines abgewandelten Attributvektors;
 - b) Bestimmen eines Operators, welcher zumindest in einer Umgebung des abgewandelten Attributvektors eine Transformation von Rezepturvektoren auf Attributvektoren bewerkstelligt;
 - c) Ermitteln eines abgewandelten Rezepturvektors mit der Massgabe, dass er unter Anwendung des besagten Operators zum abgewandelten Attributvektor transformiert wird;
 - d) Vermischen der vorgegebenen Stoffkomponenten mit Menganteilen gemäss dem abgewandelten Rezepturvektor, wodurch eine abgewandelte Komposition gebildet wird.
- 15 5. Verfahren nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass der Operator mittels multipler Regression und/oder neuronaler Netze ermittelt wird.
- 20 6. Verfahren nach Anspruch 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, dass der abgewandelte Rezepturvektor mittels statistischer Versuchsplanung bestimmt wird.
- 25 7. Verfahren nach einem der Ansprüche 4 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass der abgewandelte Attributvektor durch Attributbewertung einer vorgegebenen Komposition bestimmt wird.
- 30 8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass Attributvektoren in Form von Polardiagrammen dargestellt werden.

9. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 8, mit einer Datenverarbeitungseinheit (2) sowie mit einer von dieser steuerbaren Mischvorrichtung (4), wobei die Datenverarbeitungseinheit (2) Mittel zur Eingabe, Speicherung und Abfrage von mindestens einer Kompositions-Datenbank sowie Mittel zur Bestimmung von Abbildungsoperatoren, Mittel zur Eingabe von Attributvektoren, Mittel zur Berechnung von abgewandelten Rezepturvektoren und Mittel zur Übertragung von durch die Rezepturvektoren geprägten Steuerungssignalen an die Mischvorrichtung (4) umfasst,
5 und wobei die Mischvorrichtung (4) folgende Bestandteile aufweist:
10
- a) eine Vielzahl von mit einzelnen Stoffkomponenten befüllbaren Vorratsbehältern (6, 6a);
15 b) eine Vielzahl von Aufnahmebehältern (8, 8a; 8b, 8c);
c) eine steuerbare Zuführvorrichtung (10), um vorgegebene Mengen einzelner Stoffkomponenten von den entsprechenden Vorratsbehältern (6, 6a) in die Aufnahmebehälter (8, 8a, 8b, 8c) zu bringen
20 zur Bildung einer Duft- und/oder Aromakomposition.
10. Kompositions-Datenbank, erzeugt mit dem Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3.



Zusammenfassung

Bei einem Verfahren zur Charakterisierung von Duft- und/oder Aroma-kompositionen wird eine Gruppe von Duft- und/oder Aromakompositio-
5 nen durch Vermischen von vorgegebenen Stoffkomponenten bereitge-
stellt, wobei einer jeden Komposition ein Rezepturvektor zugeordnet
wird, welcher die Mengenanteile der zur Bildung der Komposition ver-
wendeten Stoffkomponenten angibt. Danach erfolgt eine quantitative
Bewertung der einzelnen Kompositionen durch sensorische Attribute und
10 die Bildung je eines einer jeden Komposition zugeordneten Attributvek-
tors, welcher den Bewertungsergebnissen von ausgewählten sensori-
schen Attributen entspricht. Die Rezepturvektoren und die Attributvek-
toren werden in einer Kompositions-Datenbank gespeichert derart, dass
15 für jede Komposition die ihr zugeordneten Vektoren in Relation zueinan-
der und zur Komposition abrufbar sind.

Fig. 2

Unveränderliches Exemplar

Exemplaire invariable

Esemplare immutabile

1/3

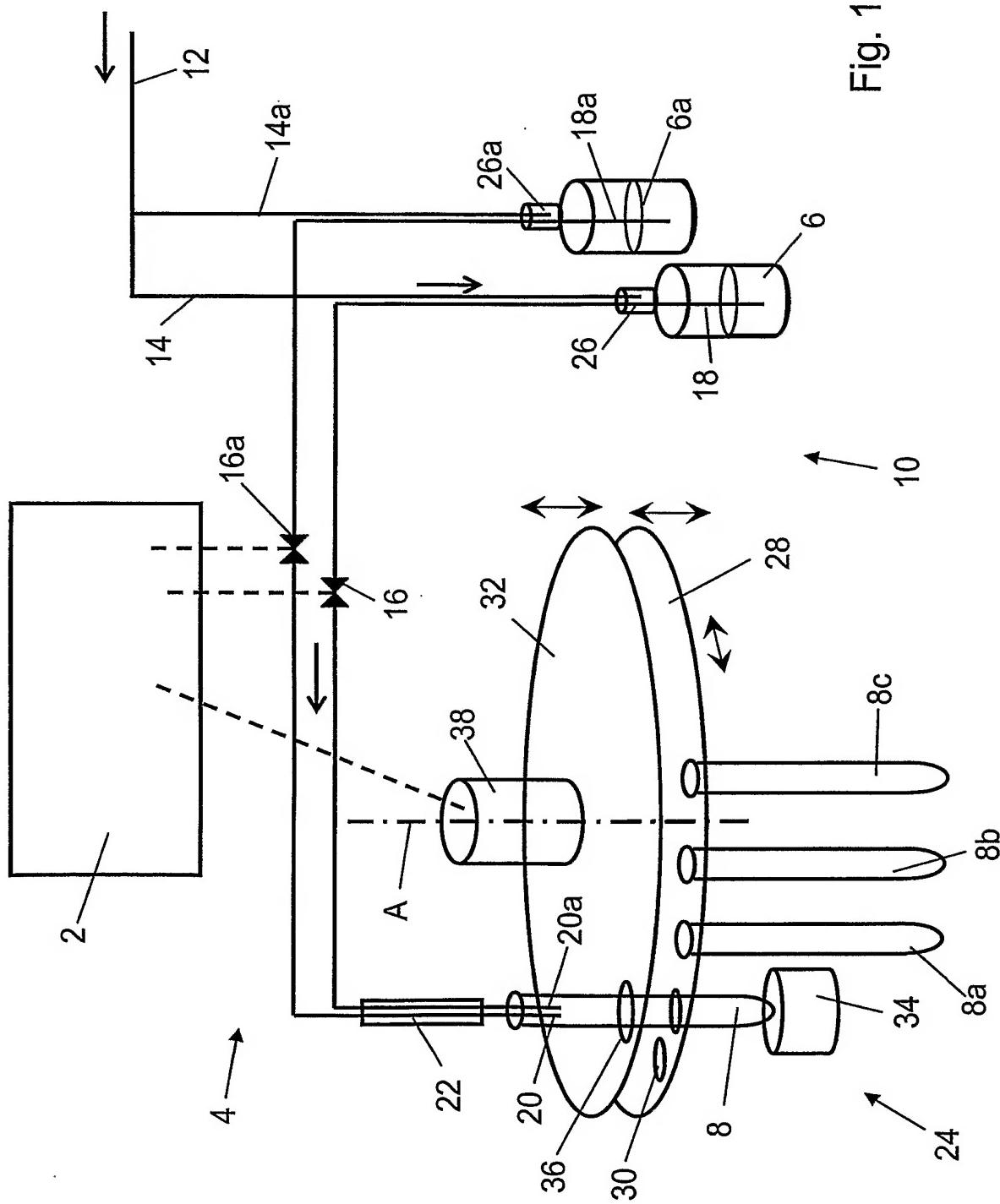


Fig. 1

Unveränderliches Exemplar
Exemplaire invariable
Esemplare immutabile

2/3

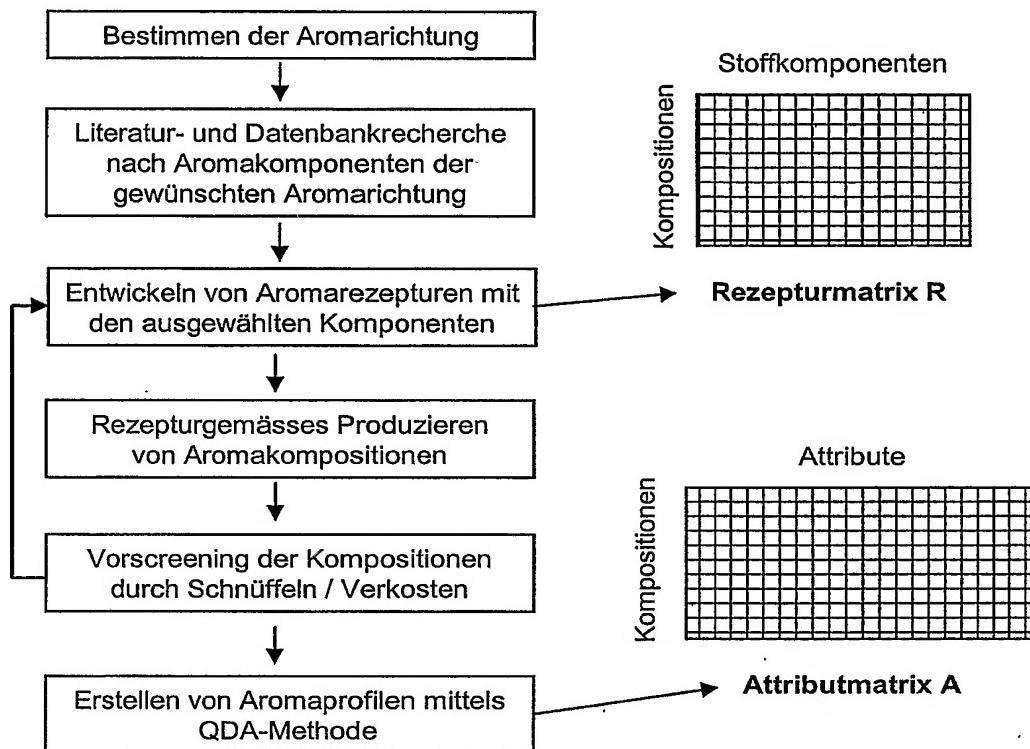


Fig. 2

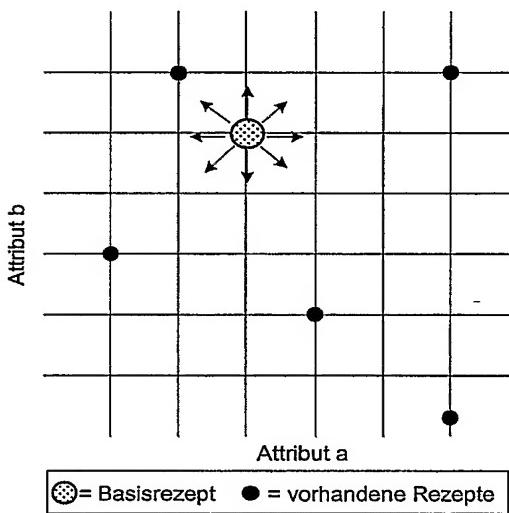
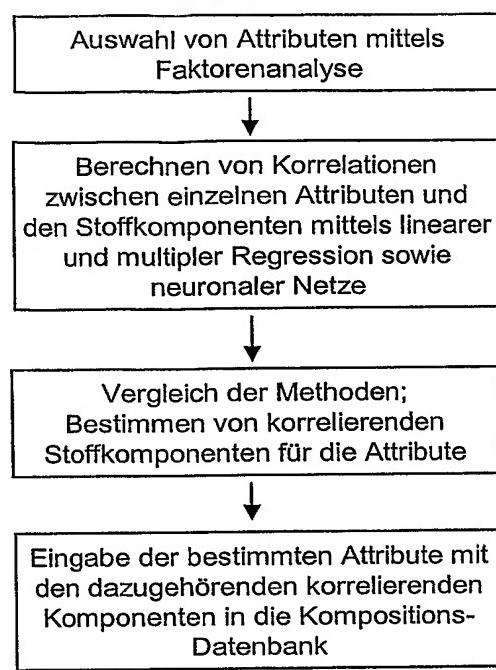


Fig. 3

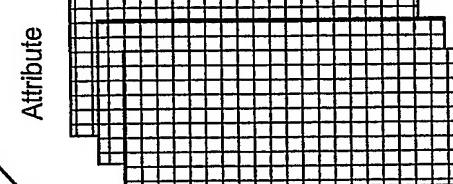
Unveränderliches Exemplar
Exemplaire invariable
Exemplare immutabile

3/3



Attributmatrix A

Stoffkomponenten



Attribut-Rezeptur-Matrizen M

Fig. 4

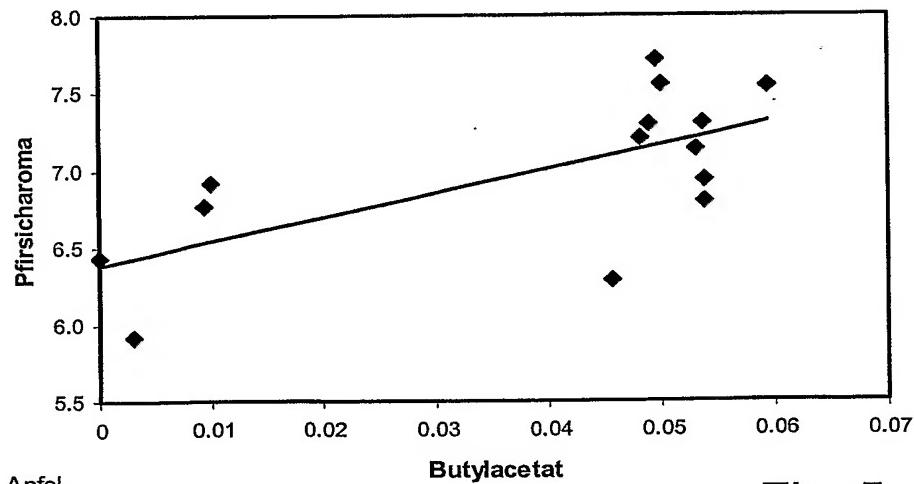


Fig. 5

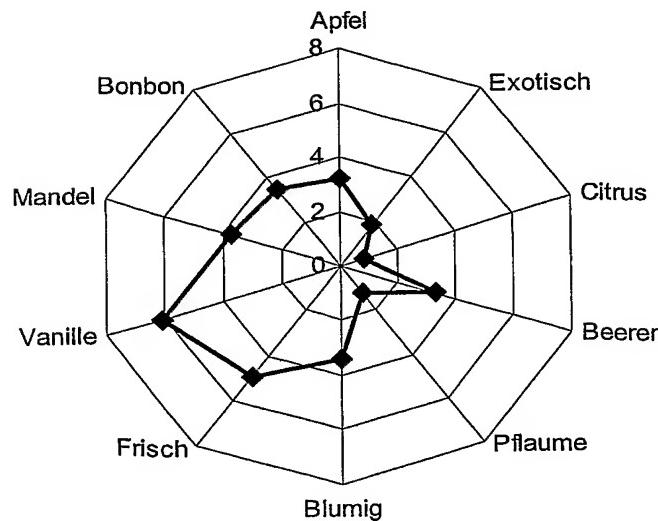


Fig. 6

exp

PCT/CH2005/000081

